

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 6 日
Date of Application:

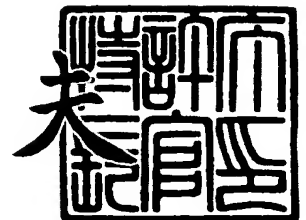
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 5 4 3 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 5 4 3 7]

出 願 人 日 本 電 信 電 話 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH146572
【提出日】 平成14年12月 6日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04L 12/24
H04L 12/48

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 ミヅ アキラ

【氏名】 三澤 明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 ヤマカ ナオキ

【氏名】 山中 直明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 オカモ サトル

【氏名】 岡本 聡

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 カタヤマ マサル

【氏名】 片山 勝

【特許出願人】

【識別番号】 000004226
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078237
【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号
【弁理士】
【氏名又は名称】 井 出 直 孝
【電話番号】 03-3928-5673

【選任した代理人】

【識別番号】 100083518
【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号
【弁理士】
【氏名又は名称】 下 平 俊 直
【電話番号】 03-3928-5673

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014421
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9701394

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 O V P N システムおよび O V P N 終端装置および拠点装置および集中変換装置および光通信網

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 O V P N (Optical Virtual Private Network) 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットとは異なる場合には当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、

この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対して I P アドレスおよび V P N I D を付与する手段と、

この付与する手段により付与された I P アドレスおよび V P N I D と当該 I P アドレスおよび V P N I D が付与された前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と

を備えたことを特徴とする O V P N システム。

【請求項 2】 複数のサブ O V P N が相互に接続された O V P N に設けられ、隣接する他サブ O V P N が用いる第一の信号フォーマットと自サブ O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられた

ことを特徴とする O V P N システム。

【請求項 3】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられた O V P N 加入者のユーザ装置を収容する O V P N 終端装置において、

前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、

この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対して I P アドレスおよび V P N I D を付与する手段と、

この付与する手段により付与された I P アドレスおよび V P N I D と当該 I P アドレスおよび V P N I D が付与された前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と

を備えたことを特徴とする O V P N 終端装置。

【請求項 4】 前記ユーザ装置からの呼接続要求を受けると当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対する当該ユーザ装置が用いる登録された前記第一の信号フォーマットの種別情報に基づき着信ユーザの用いる信号フォーマットを選択する手段と、

この選択する手段により選択された前記種別情報を前記呼接続要求とともに前記着信ユーザ宛に送出する手段と

を備えた請求項 3 記載の O V P N 終端装置。

【請求項 5】 前記呼接続要求に対する応答を受信して前記ユーザ装置が用いる信号フォーマットと前記着信ユーザが適用する信号フォーマットとが一致するか否かを判定し不一致のときには回線設定の不成立を前記ユーザ装置に通知する手段を備えた請求項 4 記載の O V P N 終端装置。

【請求項 6】 前記検索する手段の検索結果が“無”であるときには、前記ユーザ装置に他の空いている前記相互に変換する手段に対応する前記第一の信号フォーマットの種別情報を通知する手段を備えた請求項 3 記載の O V P N 終端装置。

【請求項 7】 前記検索する手段の検索結果が“無”であるときには、当該相互に変換する手段を使用中の他ユーザ装置に対して他の空いている前記相互に変

換する手段への変更の可否を問い合わせる手段と、

この問い合わせる手段の問い合わせ結果が“可”であるときには、前記他ユーザ装置に前記相互に変換する手段の変更要求を行うとともに前記ユーザ装置に対して IP アドレスおよび VPN ID を付与する手段と

を備えた請求項 3 記載の OVPN 終端装置。

【請求項 8】 請求項 1 または 2 記載の OVPN システムまたは請求項 3 ないし 7 のいずれかに記載の OVPN 終端装置と当該 OVPN システムまたは当該 OVPN 終端装置に収容されるユーザ装置との間に介挿された拠点装置において、前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別を判定する手段と

この判定する手段により判定された前記種別の情報を前記 OVPN 終端装置に送信する手段と、

付与された IP アドレスおよび VPN ID を保持する手段と

を備えたことを特徴とする拠点装置。

【請求項 9】 OVPN 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 OVPN が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に複数の当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、

この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対して VPN ID および複数の前記種別にそれぞれ対応する複数の IP アドレスを付与する手段と、

この付与する手段により付与された VPN ID および複数の IP アドレスと当該 VPN ID および複数の IP アドレスが付与された前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と、

前記ユーザ装置からの呼接続要求が到着したときには、この登録する手段を参

照し当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対応する前記第一の信号フォーマットと前記第二の信号フォーマットとを相互に変換する機能を有する前記相互に変換する手段を当該呼接続要求以降の通信に適用する手段とを備えたことを特徴とする O V P N システム。

【請求項 1 0】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられた O V P N 加入者のユーザ装置を収容する O V P N 終端装置において、

前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に複数の当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、

この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対して V P N I D および複数の前記種別にそれぞれ対応する複数の I P アドレスを付与する手段と、

この付与する手段により付与された V P N I D および複数の I P アドレスと当該 V P N I D および複数の I P アドレスが付与された前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と、

前記ユーザ装置からの呼接続要求が到着したときには、この登録する手段を参照し当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対応する前記第一の信号フォーマットと前記第二の信号フォーマットとを相互に変換する機能を有する前記相互に変換する手段を当該呼接続要求以降の通信に適用する手段と

を備えたことを特徴とする O V P N 終端装置。

【請求項 1 1】 請求項 9 記載の O V P N システムまたは請求項 1 0 記載の O V P N 終端装置と当該 O V P N システムまたは当該 O V P N 終端装置に収容されるユーザ装置との間に介挿された拠点装置において、

前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別を判定する手段と

、

この判定する手段により判定された前記種別の情報を前記 O V P N 終端装置に送信する手段と、

付与された V P N I D および複数の I P アドレスを当該 I P アドレスに対応する複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とともに保持する手段とを備えたことを特徴とする拠点装置。

【請求項 1 2】 前記相互に変換する手段を自装置内に備えた請求項 3、4、5、6、7、1 0 のいずれかに記載の O V P N 終端装置。

【請求項 1 3】 前記ユーザ装置と前記 O V P N とを切り分ける手段と、前記 O V P N から送出された試験光を再び前記 O V P N に折り返す手段とを備えた請求項 8 または 1 1 記載の拠点装置。

【請求項 1 4】 O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

複数の請求項 3、4、5、6、7、1 0 のいずれかに記載の O V P N 終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えたことを特徴とする集中変換装置。

【請求項 1 5】 請求項 1、2、9 のいずれかに記載の O V P N システムまたは請求項 3、4、5、6、7、1 0、1 2 のいずれかに記載の O V P N 終端装置または請求項 8 または 1 1 記載の拠点装置または請求項 1 4 記載の集中変換装置を備えたことを特徴とする光通信網。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、V P N (Virtual Private Network) に関する。特に、様々なレイヤ 1 信号を収容可能で、レイヤ 1 V P N や O V P N (O V P N) と呼ばれる V P N に関する。

【0002】

【従来の技術】

VPNは、公衆ネットワークを利用しながら、あたかもプライベートにネットワークを利用しているような環境をユーザに提供するサービスである。図13は従来のOVPN構成例を示す図であるが、従来の技術では、図13に示すように、ユーザが拠点間でOVPN（OVPN）を構成する場合に、拠点間に光専用線123～125をネットワークプロバイダから借りて接続し、OVPNを構成するのが一般的である。この場合に、光専用線123～125は、光クロスコネクタ装置（以下では、OXCと記す）10～12によって設定される。また、OXC10～12は、OVPN制御端末13～15から制御用専用線1～6によって設定される。OVPN制御端末13～15をユーザに提供する場合には、ネットワークプロバイダが保有するOXC10～12の一部機能の制御をユーザが行えるようにしている。

【0003】

このようなOVPNにおいて、レイヤ1信号をトランスペアレントに伝達する機能を有する専用線を構成する技術として、SDH/SONETや、OTN(Optical Transport Network)という技術がある。様々なレイヤ1信号（例えば、PDH、Ethernet（登録商標）、Gigabit Ethernet、Fiberchannel、SDH/SONET、OTN等）を、網の入口でSDH/SONETのパスペイロード、あるいはOTNの光チャネル（OCh）ペイロードに収容する信号変換器と、網の出口でペイロードから収容したレイヤ1信号を取り出して出力する信号変換器を介して伝達することで、レイヤ1のデジタル信号をトランスペアレントに伝達する機能を提供している。

【0004】

現状の技術レベルでは、Gigabit EthernetとFiberchannelといった、一部の例外を除くと、同一の信号変換器で複数のレイヤ1信号を取り扱うことができない。したがって、OVPNを上述の信号変換器を用いて構成した場合に、OVPNを利用するユーザは、予め使用するレイヤ1信号をOVPN提供者に届け出を行い、所望の信号変換器をOVPNの終端装置に配備

してもらわなくてはならない（例えば、非特許文献1参照）。

【0005】

【非特許文献1】

三澤、片山、岡本、山中 “Optical VPNサービスの提案” 2002 信学ソサエティ大会 SB-6-4

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来のOVPNでは、レイヤ1信号をトランスペアレントに伝達するという機能を提供することは可能であるが、収容するレイヤ1信号をOVPNユーザが変更したいという要求に対しては、信号変換器の取替えやファイバの接続変更といった作業が必要となり、ユーザからの変更要求に対して即応できないという問題がある。

【0007】

本発明は、このような背景に行われたものであって、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能なOVPNを提供することを目的とする。また、本発明は、OVPN運用上の無効となるシグナリング手順を省略することができるOVPNを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明では、OVPNのユーザが、どのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかという要求をOVPN終端装置またはOVPNシステムが把握してから、当該要求を実現できるか否かを判定し、実現可と判定された後に、当該ユーザのユーザ装置に対してIPアドレスおよびVPNIDを付与し、さらに、このIPアドレスおよびVPNIDと当該ユーザ装置が用いる信号フォーマットの種別情報とを登録することを第一の特徴とする。

【0009】

これにより、例えば、ユーザがOVPNに接続したいレイヤ1信号が現在OVPNで使用不可の場合には、無効となるIPアドレスおよびVPNIDの付与および登録を回避することができ、OVPN運用上の無効となるシグナリング手順

を省略することができる。

【0010】

なお、この“使用不可”には二つ意味がある。一つ目は初めからOVPNに変換機能が備わっていない場合である。二つ目はOVPNに変換機能は備わっているが他が使用中の場合である。前者の場合は、即座に使用不可と判断してよいが、後者の場合には、とりあえず使用可として登録を行っておき、リソースが解放されるのを待つこともできる。

【0011】

また、ユーザがどのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかという要求は、ユーザ自身がOVPN終端装置またはOVPNシステムに通知してもよいが、ユーザが用意したユーザ装置が用いるレイヤ1信号を自動的に判別してその判別結果をOVPN終端装置またはOVPNシステムに自動的に通知することにより、ユーザの利便性を向上させることができる。本発明では、ユーザ装置のOVPN終端装置またはOVPNシステムとの間に拠点装置を設けて、ユーザ装置が用いるレイヤ1信号の種別を自動的に判定することもできる。

【0012】

すなわち、本発明の第一の観点はOVPNシステムであって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対してIPアドレスおよびVPNIDを付与する手段と、この付与する手段により付与されたIPアドレスおよびVPNIDと当該IPアドレスおよびVPNIDが付与された前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段とを備えたところにある。

【0013】

あるいは、本発明の第一の観点はOVPNシステムであって、本発明の特徴とするところは、複数のサブOVPNが相互に接続されたOVPNに設けられ、隣接する他サブOVPNが用いる第一の信号フォーマットと自サブOVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたところにある。

【0014】

これによれば、複数のサブOVPNが接続されて一つのOVPNを構成するOVPN構成において、各サブOVPN相互間の信号フォーマットの差異を吸収し、各サブOVPNに接続されたユーザが用いる様々な信号フォーマットに対応することができる。

【0015】

本発明の第二の観点は、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置を収容するOVPN終端装置である。

【0016】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対してIPアドレスおよびVPNIDを付与する手段と、この付与する手段により付与されたIPアドレスおよびVPNIDと当該IPアドレスおよびVPNIDが付与された前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段とを備えたところにある。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記ユーザ装置からの呼接続要求を受けると当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対する当該ユーザ装置が用いる登録された前記第一の信号フォーマットの種別情報に基づき着信ユーザの用いる信号フォーマットを選択する手段と、この選択する手段により選択された前記種別情報を前記呼接続要求とともに前記着信ユーザ宛に送出する手段とを備えることが望ましい。

【 0 0 1 8 】

これにより、着信ユーザに対して以降の通信に用いる信号フォーマットの指定を行うことができる。着信ユーザが指定された信号フォーマット以外の信号フォーマットを使用している場合であっても着信ユーザが複数の信号フォーマットを選択可能である場合には、呼接続要求とともに通知された信号フォーマットにしたがって信号フォーマットの変更を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

さらに、前記呼接続要求に対する応答を受信して前記ユーザ装置が用いる信号フォーマットと前記着信ユーザが適用する信号フォーマットとが一致するか否かを判定し不一致のときには回線設定の不成立を前記ユーザ装置に通知する手段を備えることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

すなわち、前記ユーザ装置と前記着信ユーザとが信号フォーマット不一致である場合には、その旨の情報が呼接続要求に対する応答として返ってくるが、この場合には、前記ユーザ装置は、着信ユーザが用いる信号フォーマットを受信する機能を持たないので、何故、回線設定が不成立となったかを認識できない。したがって、複数の信号フォーマットに対応可能な O V P N 終端装置が仲介を行うことにより、ユーザ装置は回線不成立の原因が信号フォーマットの不一致によるものであることを知ることができる。

【 0 0 2 1 】

前記検索する手段の検索結果が“無”であるときには、前記ユーザ装置に他の空いている前記相互に変換する手段に対応する前記第一の信号フォーマットの種別情報を通知する手段を備えることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

これにより、空いているネットワークリソースを有効に利用して通信を希望するユーザの待機時間を短縮することができる。

【 0 0 2 3 】

あるいは、前記検索する手段の検索結果が“無”であるときには、当該相互に変換する手段を使用中の他ユーザ装置に対して他の空いている前記相互に変換する手段への変更の可否を問い合わせる手段と、この問い合わせる手段の問い合わせ結果が“可”であるときには、前記他ユーザ装置に前記相互に変換する手段の変更要求を行うとともに前記ユーザ装置に対して I P アドレスおよび V P N I D を付与する手段とを備えることもできる。

【 0 0 2 4 】

これによれば、さらに積極的に空いているネットワークリソースを有効に利用して通信を希望するユーザの待機時間を短縮することができる。

【 0 0 2 5 】

本発明の第三の観点は、本発明の O V P N システムまたは O V P N 終端装置と当該 O V P N システムまたは当該 O V P N 終端装置に収容されるユーザ装置との間に介挿された拠点装置であって、本発明の特徴とするところは、前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別を判定する手段と、この判定する手段により判定された前記種別の情報を前記 O V P N 終端装置に送信する手段と、付与された I P アドレスおよび V P N I D を保持する手段とを備えたところにある。

【 0 0 2 6 】

これにより、本発明を実施するにあたりユーザ装置に備える機能を少なくし、ユーザは、特別なユーザ装置を備えるために要する費用を負担する必要がなく、O V P N 設置管理事業者が新規加入ユーザを勧誘する上で、あるいは、運用上でのサービス品質の向上に資することができる。

【 0 0 2 7 】

あるいは、本発明の第一の観点は O V P N システムであって、本発明の特徴とするところは、O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと

前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に複数の当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対して V P N I D および複数の前記種別にそれぞれ対応する複数の I P アドレスを付与する手段と、この付与する手段により付与された V P N I D および複数の I P アドレスと当該 V P N I D および複数の I P アドレスが付与された前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と、前記ユーザ装置からの呼接続要求が到着したときには、この登録する手段を参照し当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対応する前記第一の信号フォーマットと前記第二の信号フォーマットとを相互に変換する機能を有する前記相互に変換する手段を当該呼接続要求以降の通信に適用する手段とを備えたところにある。

【 0 0 2 8 】

このように、一つのユーザ装置に対して複数の I P アドレスを付与し、それぞれの I P アドレスに対応する信号フォーマット種別をあらかじめ決めておくことにより、ユーザは、自分が用いる信号フォーマット種別を O V P N に通知する必要がなく、信号フォーマットの変更は単に I P アドレスを変更することによって行うことができる。これにより、頻繁に信号フォーマット種別の変更を行う場合の変更手順を簡単化することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の第二の観点は、O V P N 加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記 O V P N が用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられた O V P N 加入者のユーザ装置を収容する O V P N 終端

装置である。

【0030】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報を受信して当該第一の信号フォーマットが前記第二の信号フォーマットと異なる場合に複数の当該種別に対応する前記相互に変換する手段の有無を検索する手段と、この検索する手段の検索結果が“有”であるときには、前記ユーザ装置に対してVPNIDおよび複数の前記種別にそれぞれ対応する複数のIPアドレスを付与する手段と、この付与する手段により付与されたVPNIDおよび複数のIPアドレスと当該VPNIDおよび複数のIPアドレスが付与された前記ユーザ装置が用いる複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とを登録する手段と、前記ユーザ装置からの呼接続要求が到着したときには、この登録する手段を参照し当該呼接続要求に含まれる発信元IPアドレスに対応する前記第一の信号フォーマットと前記第二の信号フォーマットとを相互に変換する機能を有する前記相互に変換する手段を当該呼接続要求以降の通信に適用する手段とを備えたところにある。

【0031】

本発明の第三の観点は、本発明のOVPNシステムまたはOVPN終端装置と当該OVPNシステムまたはOVPN終端装置に収容されるユーザ装置との間に介挿された拠点装置であって、本発明の特徴とするところは、前記ユーザ装置が用いる前記第一の信号フォーマットの種別を判定する手段と、この判定する手段により判定された前記種別の情報を前記OVPN終端装置に送信する手段と、付与されたVPNIDおよび複数のIPアドレスを当該IPアドレスに対応する複数の前記第一の信号フォーマットの種別情報とともに保持する手段とを備えたところにある。

【0032】

これにより、本発明を実施するにあたりユーザ装置に備える機能を少なくし、ユーザは、特別なユーザ装置を備えるために要する費用を負担する必要がなく、OVPN設置管理事業者が新規加入ユーザを勧誘する上で、あるいは、運用上でのサービス品質の向上に資することができる。

【0033】

また、本発明のOVPN終端装置は、前記相互に変換する手段を自装置内に備えることもできる。すなわち、前記相互に変換する手段は、OVPN側の機能であってもよいし、あるいは、OVPN終端装置に設けられた機能であってもよい。

【0034】

また、本発明の拠点装置は、前記ユーザ装置と前記OVPNとを切り分ける手段と、前記OVPNから送出された試験光を再び前記OVPNに折り返す手段とを備えることもできる。

【0035】

これにより、OVPN設置管理事業者は、障害発生時にユーザ装置とOVPN側とを切り分けて試験を実施することができる。

【0036】

本発明の第四の観点は集中変換装置であって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置が用いる第一の信号フォーマットと前記OVPNが用いる第二の信号フォーマットとが異なる場合に前記第一の信号フォーマットと当該第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、複数の本発明のOVPN終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えたところにある。

【0037】

これにより、OVPN終端装置に前記相互に変換する手段を備える必要がなく、OVPN終端装置の構成を簡単化および低コスト化することができる。

【0038】

本発明の第五の観点は、本発明のOVPNシステムまたはOVPN終端装置または拠点装置または集中制御装置を備えたことを特徴とする光通信網である。

【0039】**【発明の実施の形態】****(第一実施例)**

第一実施例を図 1 ないし図 4 を参照して説明する。図 1 は第一実施例の O V P N 構成を説明するための図である。図 2 および図 4 は第一実施例の回線設定手順を示すシーケンス図である。図 3 は第一実施例の光スイッチ制御装置のブロック構成図である。説明を簡単化するために、図 1 では、左上のユーザ装置 2 0 - 1、2 1 - 1 から左下のユーザ装置 2 0 - 2 への信号が伝送される例を示しているが、通常の通信は、同時に反対方向へも信号が伝送される。また、図 1 に示す O V P N 終端装置 3 0 および 8 0、網制御装置 4 0 および 6 0、光クロスコネク ト装置 5 0 および 7 0 はそれぞれ同一構成の装置であり、以下では、説明を簡単化するために、主として O V P N 終端装置 3 0、網制御装置 4 0、光クロスコネク ト装置 5 0 について説明し、O V P N 終端装置 8 0、網制御装置 6 0、光クロスコネク ト装置 7 0 の同一内容の説明は省略する。本実施例では S D H について説明するが S O N E T でも同様に説明することができる。

【 0 0 4 0 】

網制御装置 4 0 により光クロスコネク ト装置 5 0 の方路が設定され、拠点間に S D H 網を介した O V P N が構成される。なお、網制御装置 4 0 は、各拠点のユーザ装置 2 0 - 1、2 1 - 1 により制御することができる。

【 0 0 4 1 】

第一実施例では、O V P N 終端装置 3 0 は、ユーザ装置 2 0 - 1、2 0 - 2、2 1 - 1 に適用された第一の信号フォーマットである G i g a b i t E t h e r n e t または A T M と O V P N に適用された前記第一の信号フォーマットとは異なる第二の信号フォーマットである S D H とを相互に変換する信号変換器であるコンバータ 3 3、3 4 を備え、当該コンバータ 3 3、3 4 は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられる。いずれのコンバータ 3 3 または 3 4 を用いるかは、光スイッチ 3 2 を制御して決定する。

【 0 0 4 2 】

なお、ユーザ装置および O V P N 共に同一信号フォーマットである場合には一切の信号変換を必要とせず、コンバータ 3 3、3 4 を経由せずに通信を行うことができるが、そのようなケースは、本発明の特徴を説明する上で無意味なので説明を省略する。

【 0 0 4 3 】

また、ユーザ装置 2 0 - 1 とユーザ装置 2 0 - 2 とが異なる信号フォーマットを用いても信号変換可能であれば O V P N を利用できるが、ここでは説明をわかりやすくするために、同じ信号フォーマットとして説明する。

【 0 0 4 4 】

次に第一実施例の動作を図 2 および図 3 を参照して説明する。ここでは、O V P N 終端装置 3 0 にユーザ装置 2 0 - 1 が接続された場合について説明する。発信ユーザ側にある O V P N 終端装置 3 0 との間の回線接続端子にユーザ装置 2 0 - 1 が接続されると（ステップ 1）、ユーザ装置 2 0 - 1 は、光スイッチ制御装置 3 1 に対して自己が用いる L 1 信号の登録を行う（ステップ 2）。ユーザ装置 2 0 - 1 は、自己が用いる L 1 信号種別情報を制御線を介して光スイッチ制御装置 3 1 の信号変換可否判定部 1 6 に通知する。信号変換可否判定部 1 6 には、コンバータ 3 3、3 4 が変換することができる L 1 信号種別の情報と光スイッチ 3 2 の使用状況情報とが入力されており、現在のコンバータ 3 3、3 4 の空塞状況を認識している。信号変換可否判定部 1 6 は、ユーザ装置 2 0 - 1 から通知される L 1 信号種別情報と光スイッチ 3 2 から入力された使用状況情報とを参照し、ユーザ装置 2 0 - 1 が使用希望する L 1 信号種別が現在使用可能か否かを判定する。

【 0 0 4 5 】

なお、この“使用可能か否かの判定”には二つのケースがある。一つ目は初めから O V P N に変換機能が備わっていない場合である。二つ目は O V P N に変換機能は備わっているが他が使用中の場合である。前者の場合は、即座に使用不可と判定してよいが、後者の場合には、とりあえず使用可能として判定を行っておき、リソースが解放されるのを待つこともできる。後者の場合に、即座に使用不可とするか、あるいは、とりあえず使用可能としておくか、という判定ポリシーは、O V P N の利用形態に応じて決めることとする。すなわち、ユーザが登録完了の直後から実際の通信を開始する利用形態であれば、変換リソースは持っているが現在塞がっている場合も使用不可と判定する。また、ユーザが登録完了してから時間を置いて実際の通信を開始する利用形態であれば、変換リソースを持って

いればその空塞状況に係わらず使用可能と判定する。

【0 0 4 6】

使用可能（該当 L 1 リソース空有り）であればアドレス生成部 1 7 により、他のユーザ装置と重複しない I P アドレスおよび V P N I D が生成される。生成された I P アドレスおよび V P N I D はユーザ装置 2 0 - 1 に通知される。さらに、生成された I P アドレスおよび V P N I D および当該 I P アドレスおよび V P N I D のユーザ装置 2 0 - 1 が使用する L 1 信号種別は、データベース 1 8 に記録される（ステップ 3）。

【0 0 4 7】

これにより、ユーザ装置 2 0 - 1 は、自己が使用希望した種別の L 1 信号によりネットワークに対して発信を行う（ステップ 4）。このとき、着信ユーザ側でも同様な I P アドレスおよび V P N I D の付与が行われており、ユーザ装置 2 0 - 1 は、着 I P アドレスを指定して発信を行う。これにより、着信ユーザ側とのシグナリングが行われ（ステップ 5）、回線設定が完了する（ステップ 6）。

【0 0 4 8】

このとき O V P N 終端装置 3 0 は、ユーザ装置 2 0 - 1 からの呼接続要求を受けると当該呼接続要求に含まれる発信元 I P アドレスに対する当該ユーザ装置 2 0 - 1 に適用される登録された前記第一の信号フォーマットの種別情報に基づき着信ユーザの用いる信号フォーマットを選択し、この選択された前記種別情報を前記呼接続要求とともに前記着信ユーザ宛に送出する。

【0 0 4 9】

なお、コンバータ 3 3、3 4 の代わりに、ユーザ装置 2 0 - 1、2 1 - 1 から送出される第一の信号フォーマット # 1 を第二の信号フォーマット # 2 によりカプセリングして S D H 網に転送し、S D H 網から送出される第二の信号フォーマット # 2 によりカプセリングされた信号を第一の信号フォーマット # 1 にデカプセリングしてユーザ装置 2 0 - 2 に転送するカプセリング部を備えることもできる。

【0 0 5 0】

また、図 4 に示すように、ユーザ装置からの L 1 信号の登録（ステップ 2）に

際し、該当 L 1 リソース空無しの場合には、他の空いている L 1 リソース情報をユーザ装置に通知する（ステップ 3）。ユーザ装置では L 1 変更が可能ならば変更し、再度、変更した L 1 信号の登録を行う（ステップ 4）。変更した L 1 信号について該当 L 1 リソース空有りであれば、前述したように、IP アドレスおよび VPN ID を付与する。なお、ユーザ装置が L 1 変更不可である場合にはユーザ装置は時間を置いて再度 L 1 登録を行う。あるいは、他の L 1 に変更して再度登録を行う。

【0051】

（第二実施例）

第二実施例を図 5 を参照して説明する。図 5 は第二実施例の回線設定手順を説明するためのシーケンス図である。ユーザ装置 20-1 に着目して説明を行う。ステップ 3 までの手順は第一実施例と同様であるので説明および図示は省略する。OVPN 終端装置 30 がユーザ装置 20-1 からの呼接続要求（発信）を受けると（ステップ 4）、当該呼接続要求に含まれる宛先 IP アドレスの着信ユーザに対する呼接続要求をユーザ装置 20-1 に適用される登録された前記第一の信号フォーマットの種別情報とともに送出する（ステップ 5）。着信ユーザは当該種別情報を参照して自己が現在着信可能な信号フォーマットの種別と同じか否かを判定し、着信可能であれば第一実施例で説明したように通信が開始されるが、当該着信ユーザが着信不可であれば当該着信ユーザは着信可能な信号フォーマットの変更を行い（ステップ 7）、着信可能である旨を発側ユーザ宛に通知する（ステップ 8、ステップ 9）。これにより、着信ユーザは自己が着信可能な L 1 によりユーザ装置 20-1 からの信号を受信することができる。

【0052】

また、着信ユーザに着信可能な信号フォーマットが無いときには、その旨を呼接続要求に対する応答としてユーザ装置 20-1 に向けて送出する（破線）。この場合には、ユーザ装置 20-1 には着信ユーザから返信された応答の信号フォーマットを受信する機能は無いので、OVPN 終端装置 30 が当該応答を受け取り、信号フォーマットが不一致のため回線設定が不成立となった旨をユーザ装置 20-1 に通知する。

【 0 0 5 3 】**(第三実施例)**

第三実施例を図 6 を参照して説明する。図 6 は第三実施例の回線設定手順を説明するためのシーケンス図である。第三実施例では O V P N 終端装置 3 0 は、ユーザ装置 2 0 - 1 の L 1 信号の登録に際し（ステップ 2）、光スイッチ使用状況情報により所望する L 1 リソースの検索結果が“無”であるときには、当該 L 1 リソースを使用中の他ユーザ装置を検索し、この他ユーザ装置に対して他の空いている L 1 リソースへの変更の可否を問い合わせ（ステップ 3）、この問い合わせ結果が“可”であるときには（ステップ 4）、前記他ユーザ装置に L 1 リソースの変更要求を行うとともにユーザ装置 2 0 - 1 に対して I P アドレスおよび V P N I D を付与する（ステップ 5、ステップ 6）。

【 0 0 5 4 】**(第四実施例)**

第四実施例を図 7 および図 8 を参照して説明する。図 7 は第四実施例の O V P N 構成例を示す図である。図 8 は第四実施例の拠点装置のブロック構成図である。第四実施例では、O V P N 終端装置 3 0 は、ユーザ装置 2 0 - 1、2 1 - 1 から送出される第一の信号フォーマットの種類を識別する拠点装置 2 3 を備え、光スイッチ制御装置 3 1 は、拠点装置 2 3 の識別結果に基づき第一実施例で説明した信号変換可否判定および I P アドレスおよび V P N I D の付与および登録を実行する。

【 0 0 5 5 】

拠点装置 2 3 の構成は図 8 に示すとおりである。拠点装置 2 3 は、複数のエラー検出部 7 - 1 ~ 7 - 3 と信号判定部 8 とを備える。エラー検出部 7 - 1 ~ 7 - 3 は、それぞれ特定の信号フォーマットに対する演算シミュレーション処理を実行するように構成される。この演算シミュレーション処理は、特定の一種類の信号フォーマット以外の信号フォーマットでは必ずエラーを発生するように仕組まれている。信号判定部 8 は、エラー検出部 7 - 1 ~ 7 - 3 による演算シミュレーション処理の結果を監視しており、いずれのエラー検出部 7 - 1 ~ 7 - 3 でエラーが発生しなかったかを検出することにより、入力された信号フォーマットの種

類を特定する。この判定結果は光スイッチ制御装置 31 に通知される。以降の動作は第一実施例で説明したものと同様である。

【0056】

また、ユーザ装置 20-1 に付与された IP アドレスおよび VPN ID を保持するアドレス保持部 9 を備え、ユーザ装置 20-1 からの問い合わせに対して IP アドレスおよび VPN ID を通知する。

【0057】

なお、信号フォーマットの種類を判定する他の方法としては、光スイッチ 32 により入力信号をコンバータ 33、34 に順次入力させ、エラーの発生を監視し、エラーの発生しないコンバータ 33 または 34 が見つければ、そのコンバータが扱っている信号フォーマットが入力信号の信号フォーマットであると特定することができる。

【0058】

(第五実施例)

第五実施例を図 9 を参照して説明する。図 9 は第五実施例の回線設定手順を説明するためのシーケンス図である。第五実施例では、ユーザ装置 20-1 は、自己が適用可能な複数の L1 信号の登録を行うことができる。ユーザ装置 20-1 が複数の L1 信号の登録を行うと（ステップ 2）、信号変換可否判定部 16 は光スイッチ使用状況情報を参照して該当 L1 リソースの空塞状況を把握し、空である L1 信号については対応する IP アドレスおよび VPN ID を付与する（ステップ 3）。すなわち、一つの L1 信号種別に一つの IP アドレスを付与する。

【0059】

ユーザ装置 20-1 は、自己が使用可能な複数の L1 信号の中から一つの L1 信号を選択して通信を行う際には、当該 L1 信号に対応する IP アドレスを用いて発信を行う（ステップ 4）。OVPN 終端装置 30 は、当該 IP アドレスに対応する L1 信号を認識し、光スイッチ 32 の方路を所定の方路に切替える。

【0060】

また、拠点装置として、図 8 により説明したアドレス保持部 9 は、VPN ID および複数の IP アドレスを当該 IP アドレスに対応する複数の L1 信号フォー

マットの種別情報とともに保持する。

【0061】

（第六実施例）

第六実施例を図10を参照して説明する。図10は第六実施例の拠点装置における試験装置構成を示す図である。図10に示す試験装置は拠点装置に設けられ、ユーザ装置20-1とOVPNとを切り分け、OVPNから送出された試験光を再びOVPNに折り返すための折り返し制御器90および光スイッチ91を備える。

【0062】

（第七実施例）

第七実施例を図11を参照して説明する。図11は第七実施例のOVPN構成を説明するための図である。図11のOVPN構成では、OVPN終端装置30-1、30-2にコンバータ35、36を設けずに、OVPN内に集中変換装置100を設け、集中変換装置100内に光スイッチ制御装置131および光スイッチ132およびコンバータ35、36を設け、複数のOVPN終端装置30-1、30-2が共通にコンバータ35、36を利用できるようにした。なお、複数の集中変換装置が設けられている場合には、自OVPN終端装置から最短経路となる集中変換装置を選択する。このとき、当該最短経路となる集中変換装置が塞がっている場合には、次に最短経路となる集中変換装置を選択する。

【0063】

（第八実施例）

第八実施例を図12を参照して説明する。図12は第八実施例のOVPN構成を説明するための図である。図12のOVPN構成では、複数のサブOVPNが相互に接続されている。各サブOVPN間にはそれぞれL1信号変換装置110が設けられており、L1信号の変換を行いながら複数のL1信号種別に対応することができる。L1信号変換装置110の構成は、OVPN終端装置における光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、コンバータ35、36による構成と同様である。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザからの適用する信号フォーマットの設定要求変更に応可能な O V P N を提供することができる。また、O V P N 運用上で無効となるシグナリング手順を省略することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

第一実施例の O V P N 構成を説明するための図。

【図 2】

第一実施例の回線設定手順を示すシーケンス図。

【図 3】

第一実施例の光スイッチ制御装置のブロック構成図。

【図 4】

第一実施例の回線設定手順を示すシーケンス図。

【図 5】

第二実施例の回線設定手順を示すシーケンス図。

【図 6】

第三実施例の回線設定手順を示すシーケンス図。

【図 7】

第四実施例の O V P N 構成を説明するための図。

【図 8】

第四実施例の拠点装置を説明するための図。

【図 9】

第五実施例の回線設定手順を説明するためのシーケンス図。

【図 1 0】

第六実施例の拠点装置を説明するための図。

【図 1 1】

第七実施例の O V P N 構成を説明するための図。

【図 1 2】

第八実施例の O V P N 構成を説明するための図。

【図 1 3】

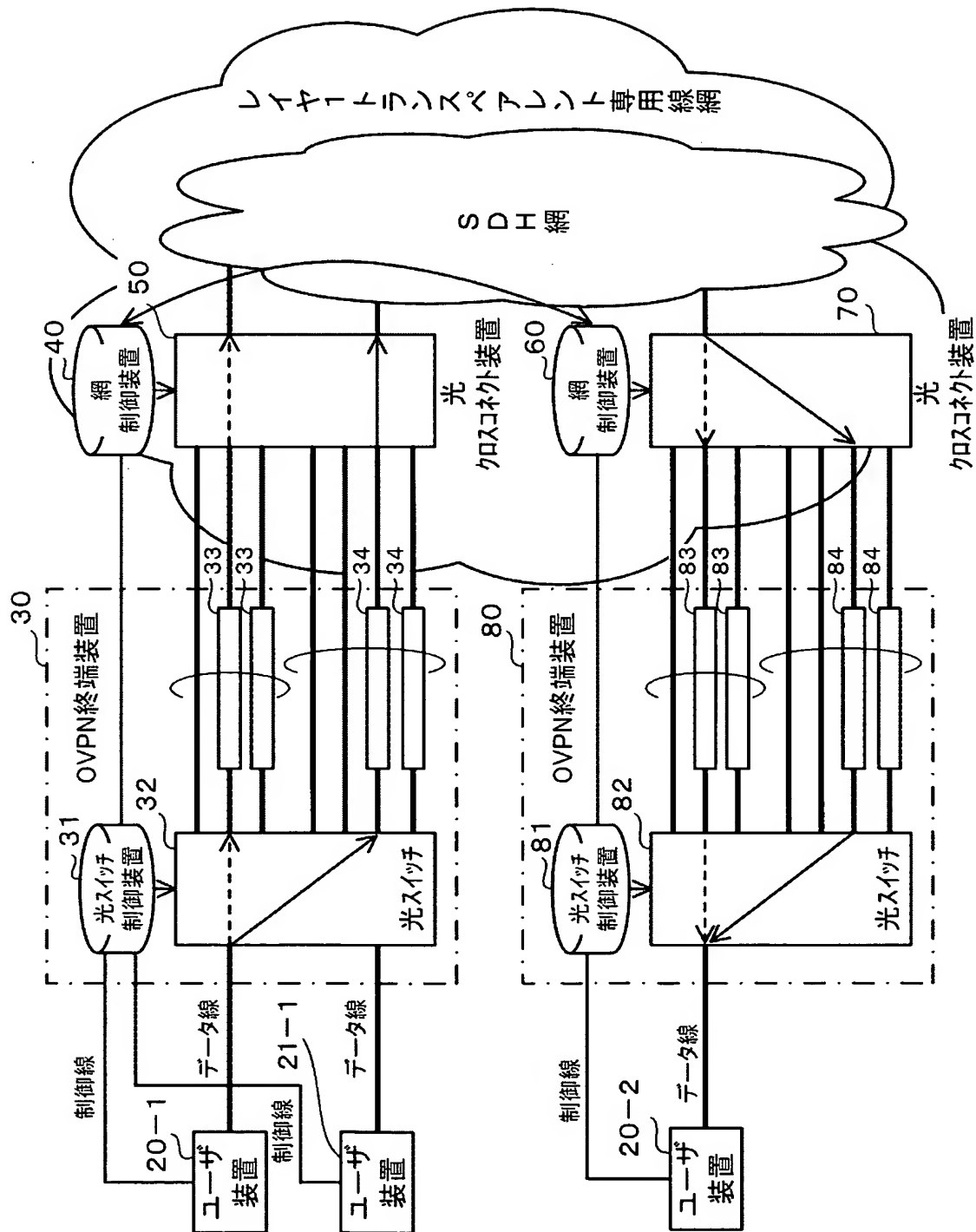
従来の O V P N 構成例を示す図。

【符号の説明】

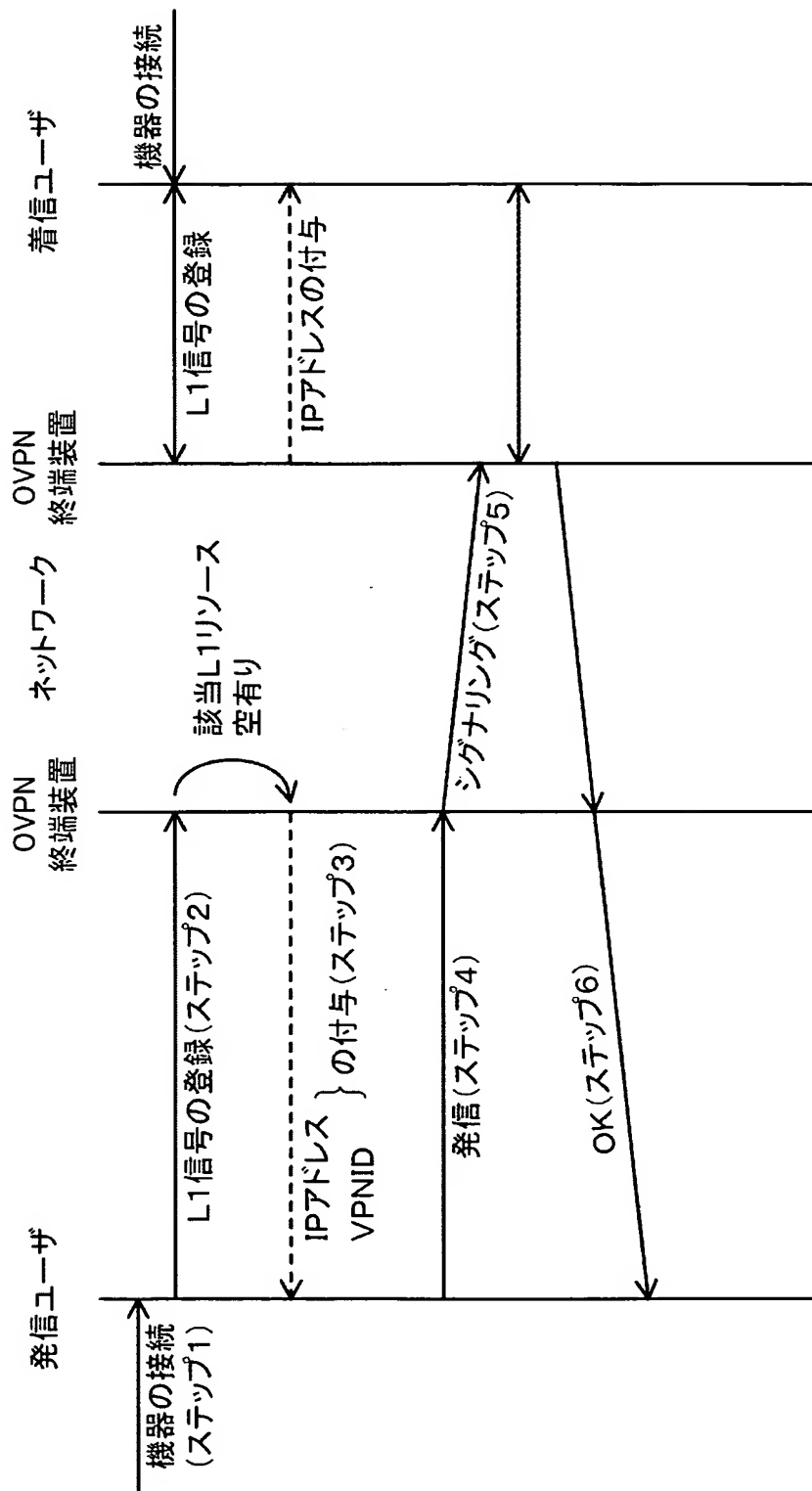
- 1、3、5、6、1 2 3、1 2 4、1 2 5 光専用線
- 7 - 1 ~ 7 - 3 エラー検出部
- 8 信号判定部
- 9 アドレス保持部
- 1 0、1 1、1 2、5 0、5 1、7 0 光クロスコネクタ装置
- 1 3、1 4、1 5 O V P N 制御端末
- 1 6 信号変換可否判定部
- 1 7 アドレス生成部
- 1 8 L 1 信号登録データベース
- 2 0 - 1、2 0 - 2、2 1 - 1、2 1 - 2、2 2 - 1、2 2 - 2 ユーザ装置
- 2 3 拠点装置
- 3 0、3 0 - 1、3 0 - 2、8 0 O V P N 終端装置
- 3 1、8 1、1 3 1 光スイッチ制御装置
- 3 2、8 2、9 1、1 3 2 光スイッチ
- 3 3 ~ 3 6 コンバータ
- 4 0、4 1、6 0 網制御装置
- 9 0 折り返し制御器
- 1 0 0 集中変換装置
- 1 1 0 L 1 信号変換装置

【書類名】 図面

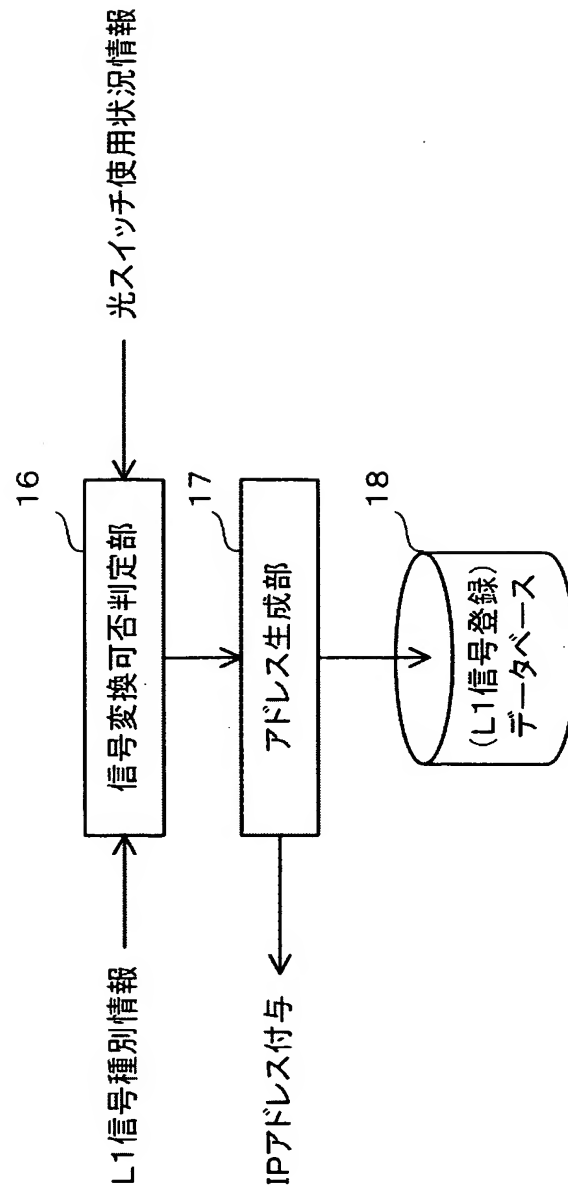
【図 1】



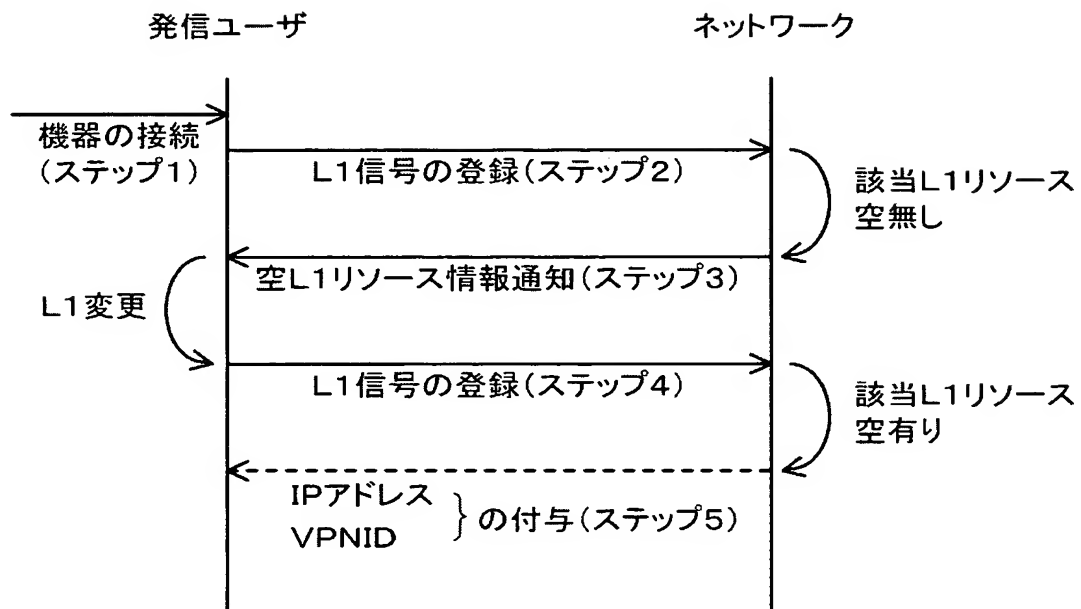
【図 2】



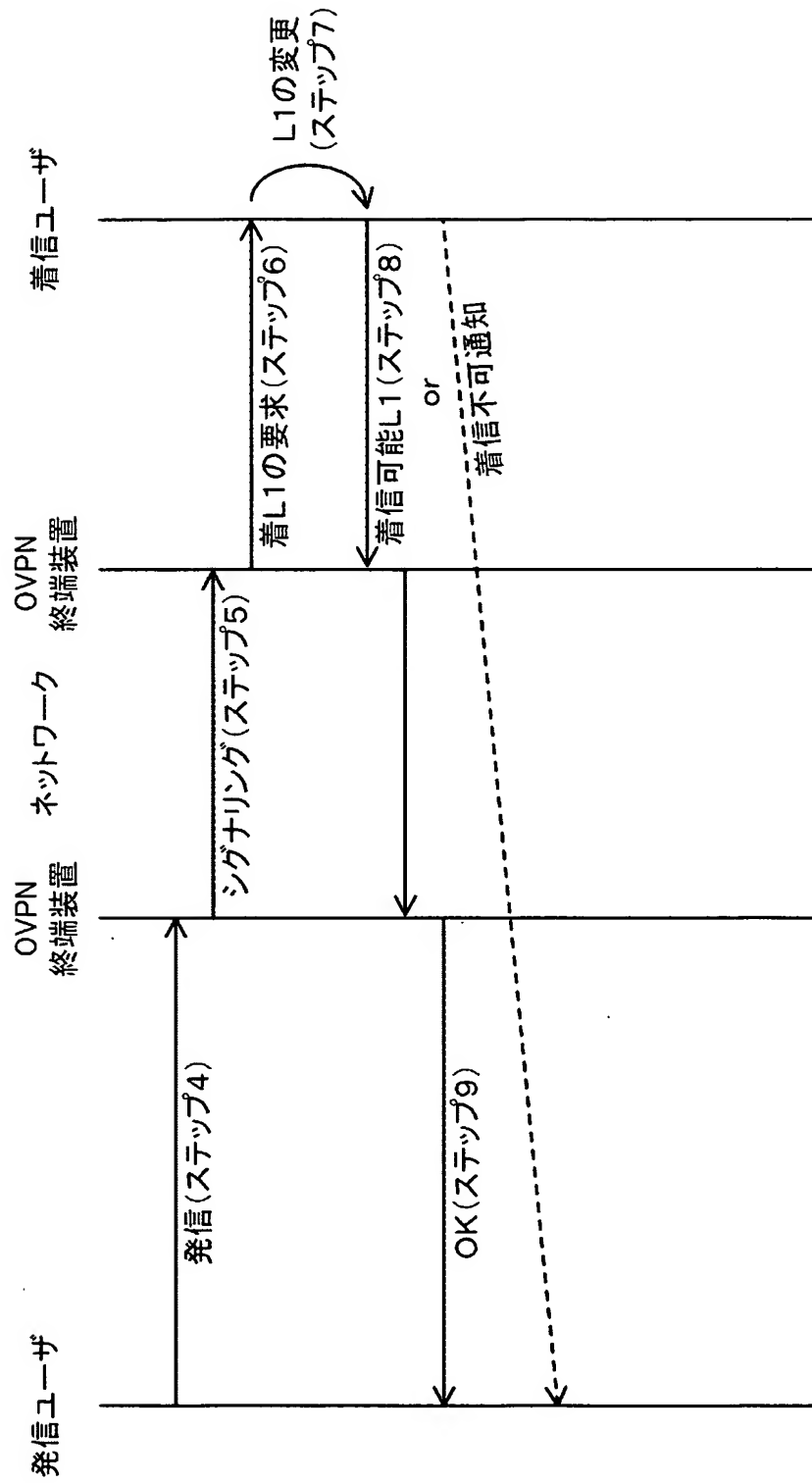
【図 3】



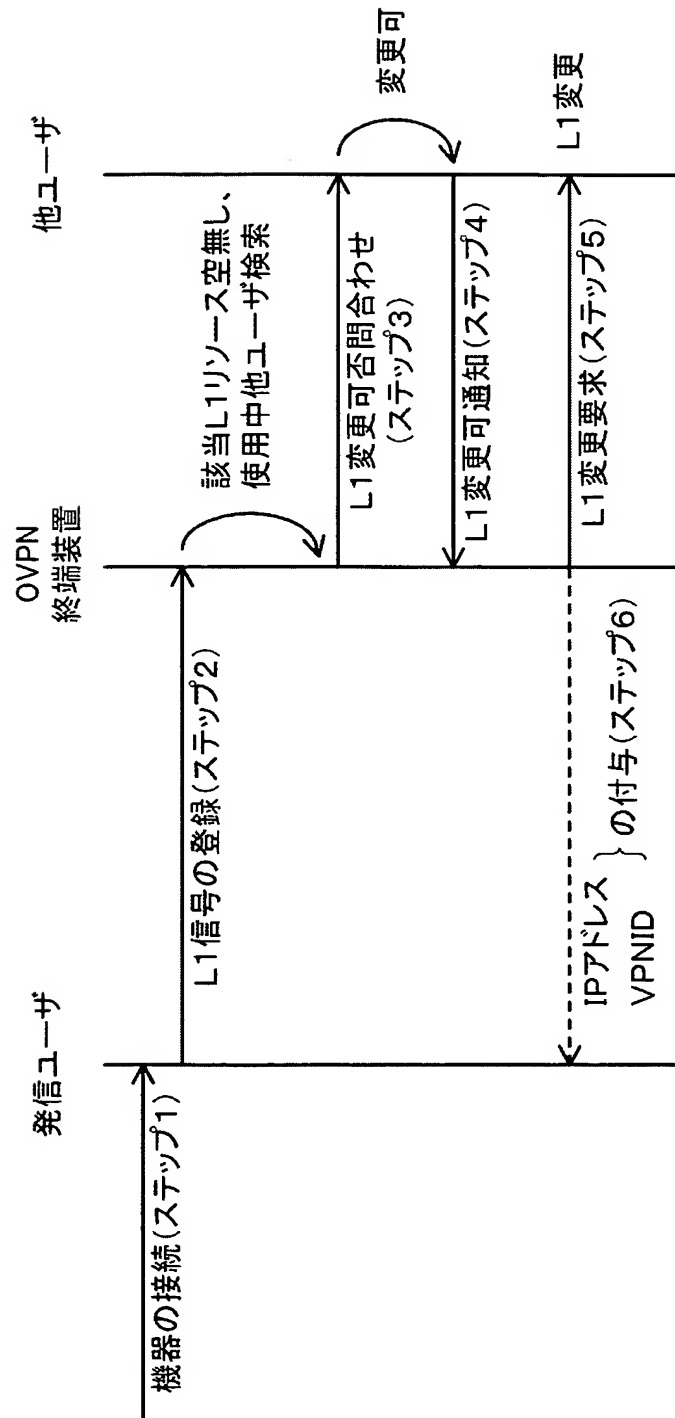
【図 4】



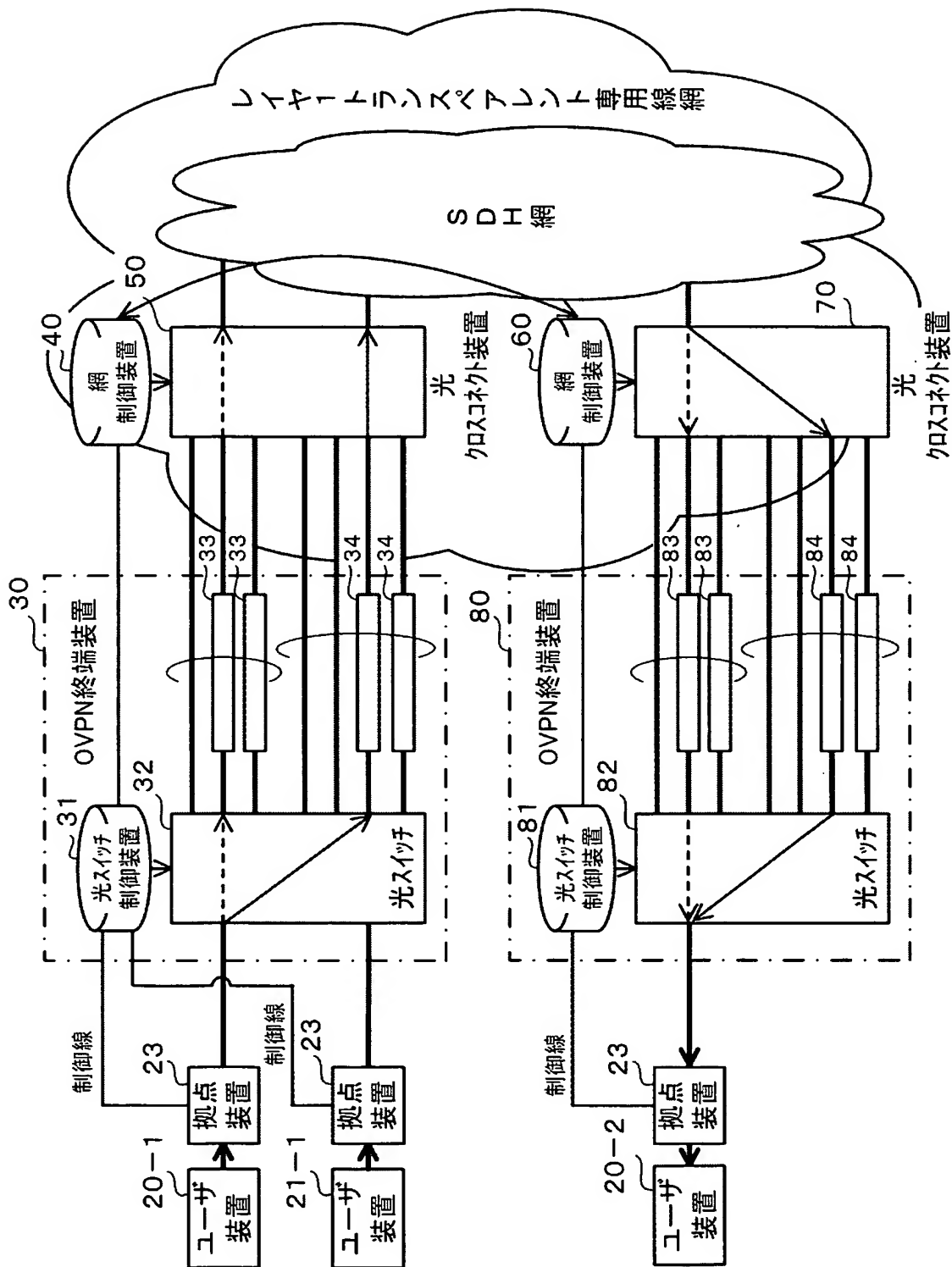
【図 5】



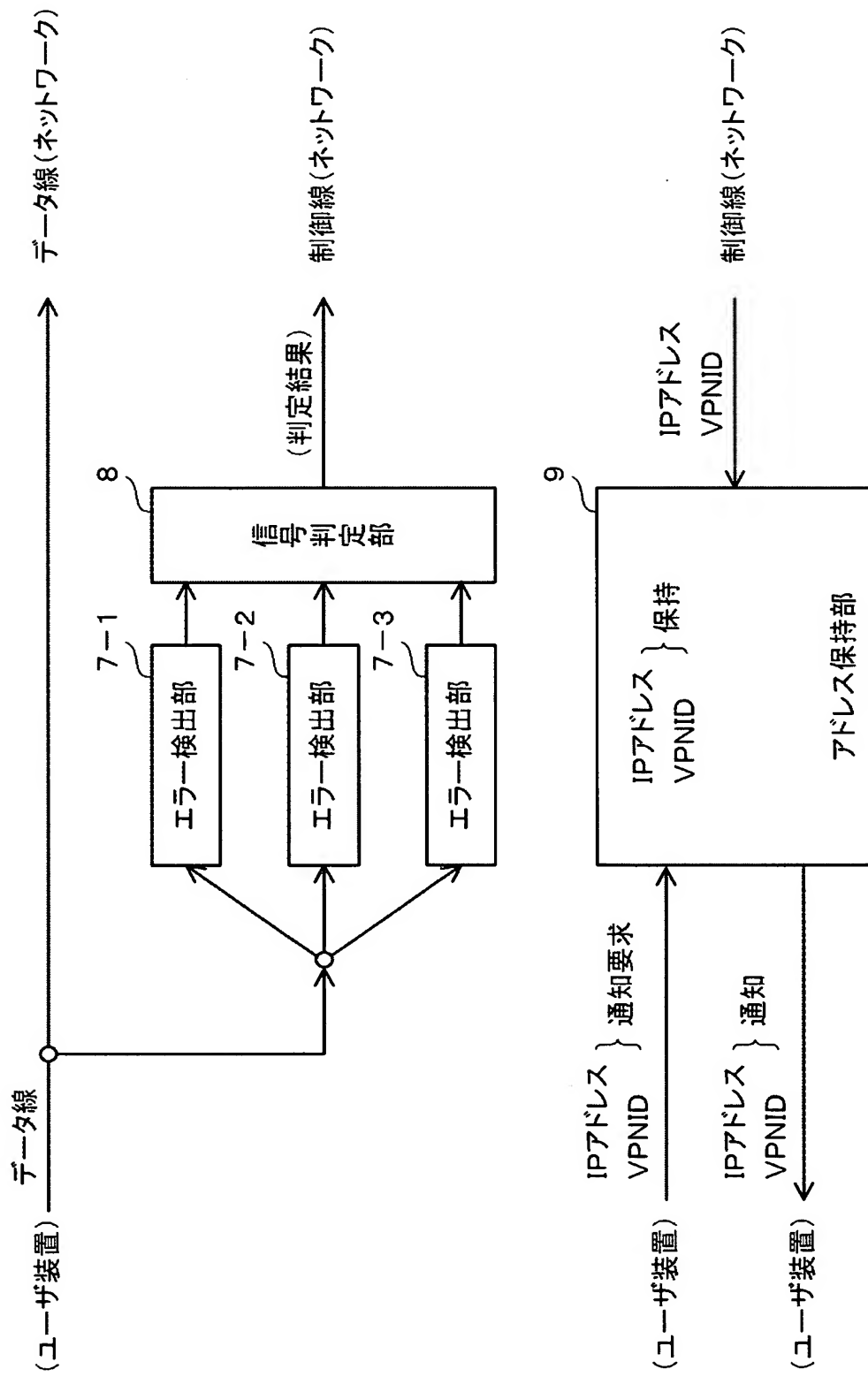
【図 6】



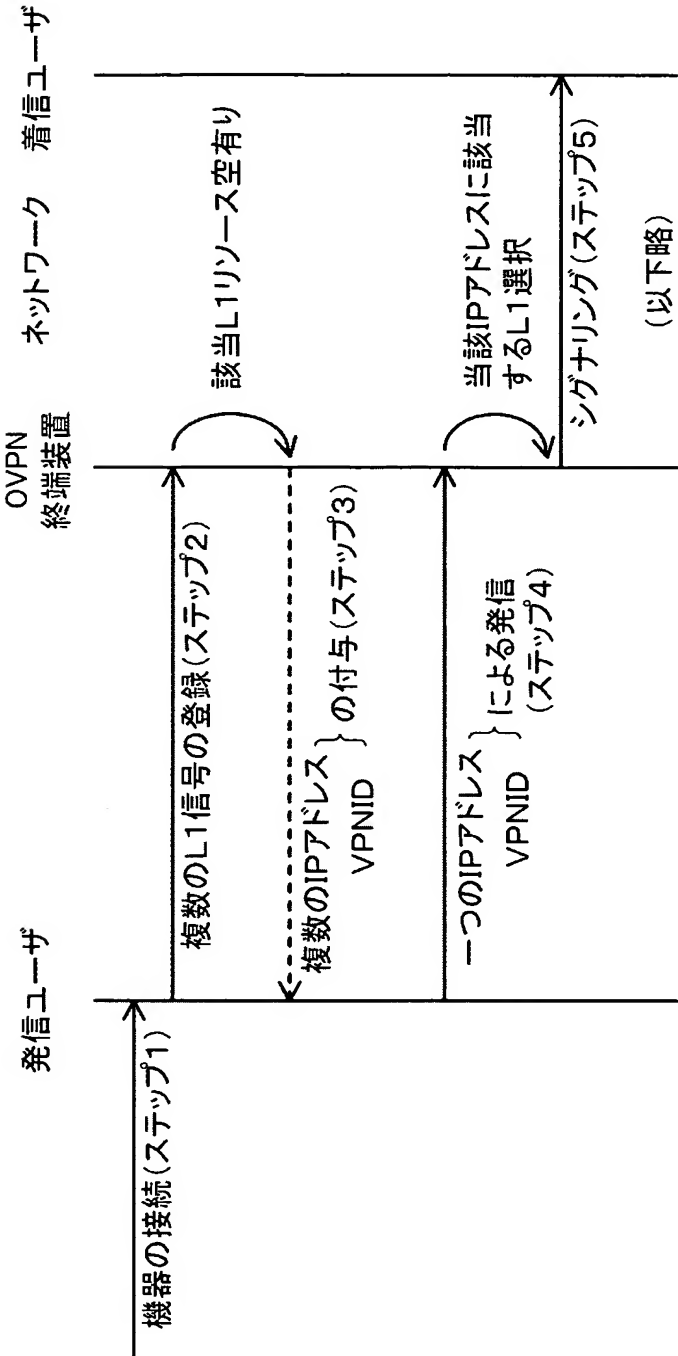
【図 7】



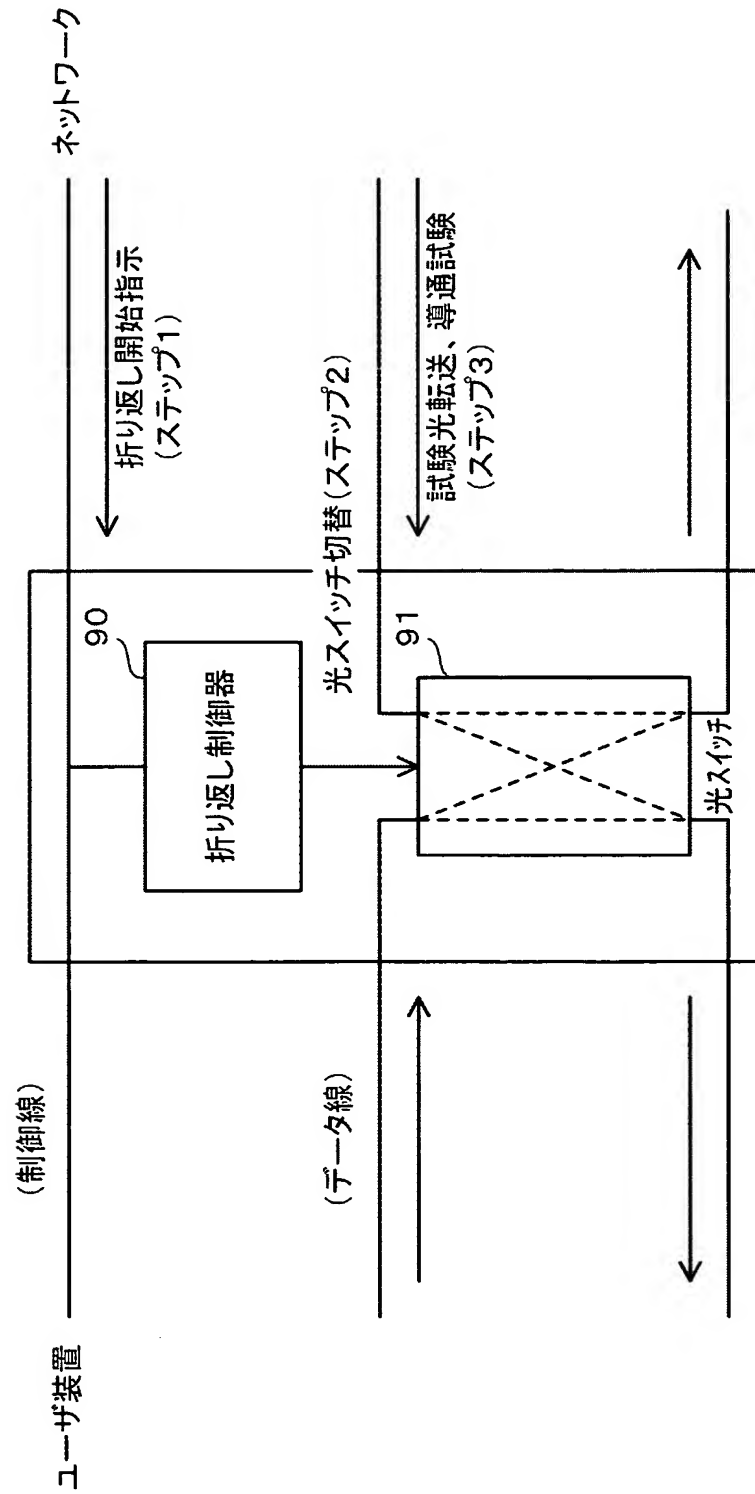
【図 8】



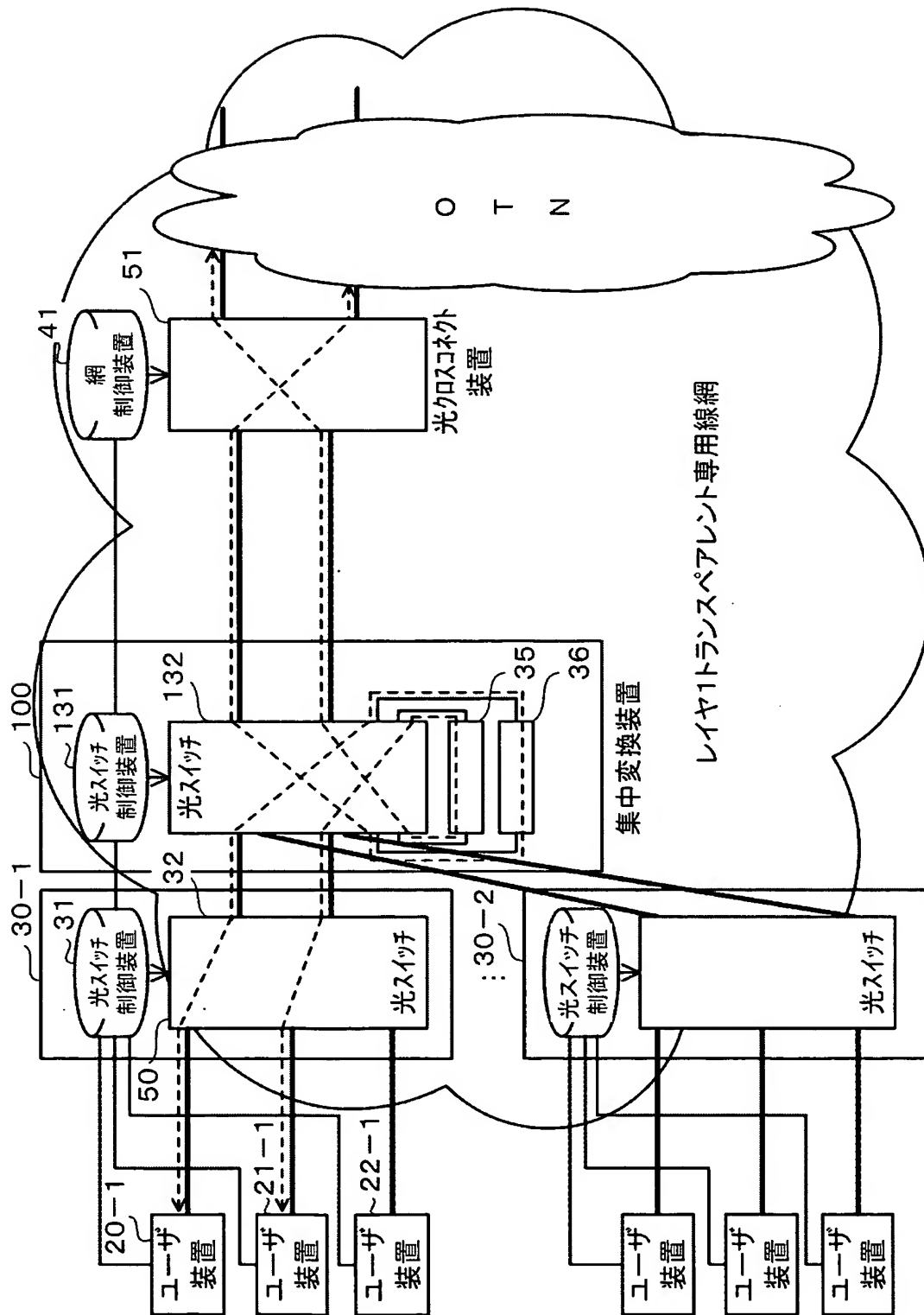
【図 9】



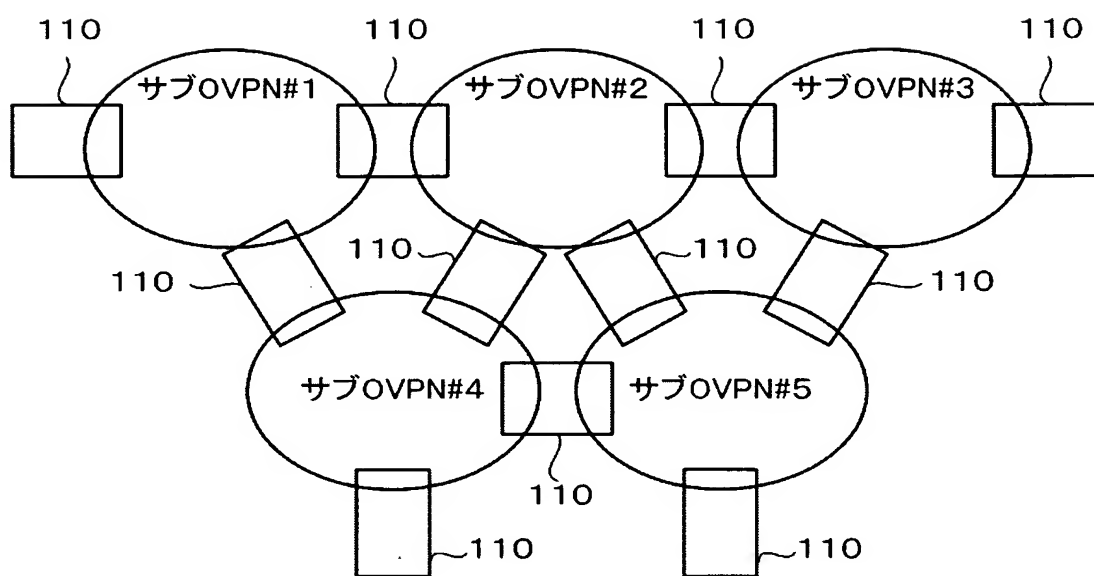
【図 10】



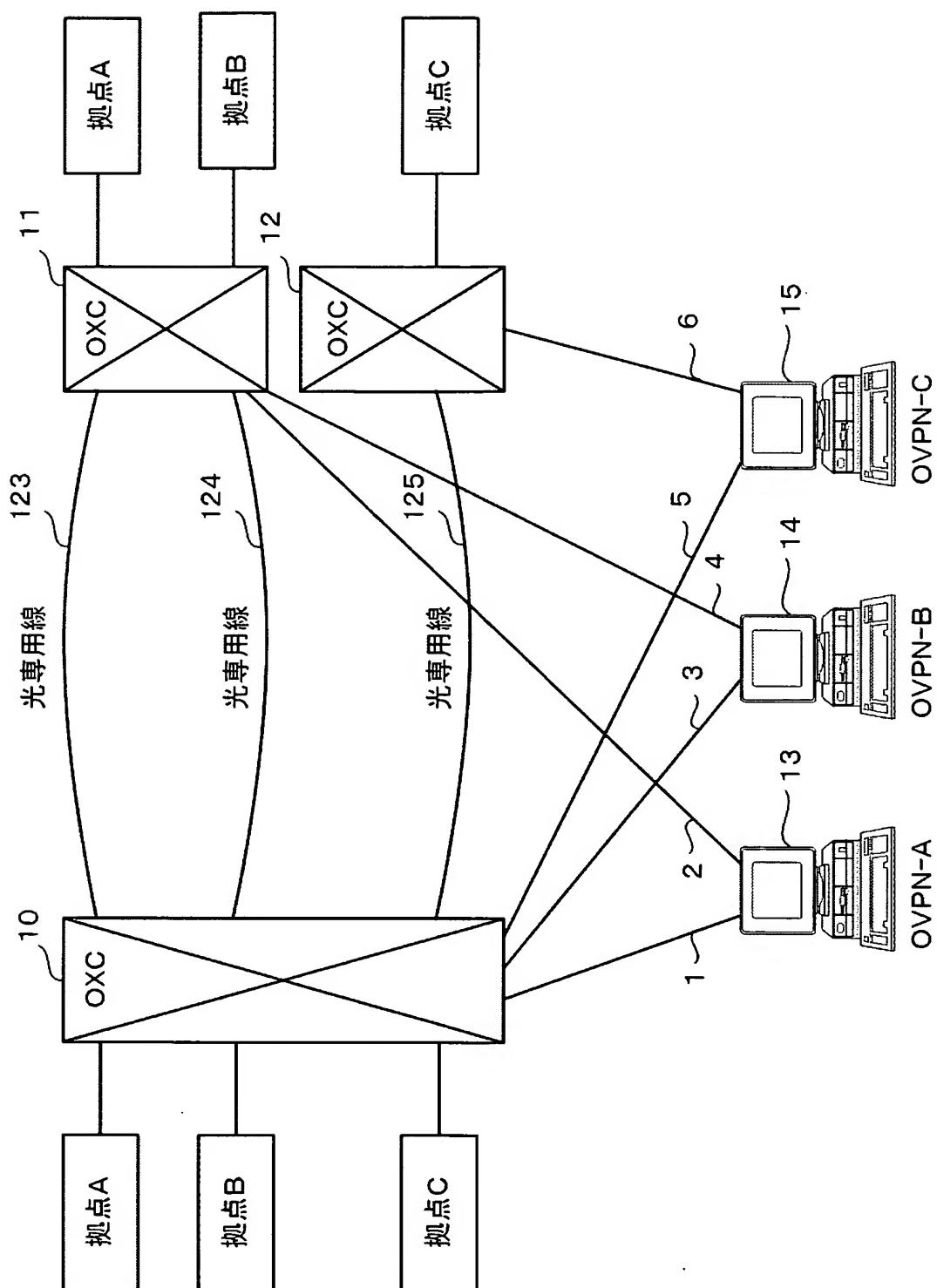
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能な O V P N を実現する。また、O V P N 運用上の無効となるシグナリング手順を省略する。

【解決手段】 O V P N のユーザが、どのようなレイヤ 1 信号を O V P N に接続したいのかという要求を O V P N システムが把握してから、当該要求を実現できるか否かを判定し、実現可と判定された後に、当該ユーザのユーザ装置に対して I P アドレスおよび V P N I D を付与し、さらに、この I P アドレスおよび V P N I D と当該ユーザ装置に適用される信号フォーマットの種別情報とを登録する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 5 4 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名

日本電信電話株式会社